

Mavi Renklenme Zararının Tomrukların Endüstriyel İşlenme Özellikleri Üzerine Etkileri

Osman Komut^{1,*}, Atakan Öztürk²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, 29100, Gümüşhane.

²Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 08100, Seyitler, Artvin.

Özet

Mavi renklenme tomruk, kereste ve kullanım yerlerindeki malzemede estetik karakteristikler ve mekanik şok direncinde neden olduğu değişimler dolayısıyla önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Diğer yandan, zarara maruz kalmış malzemede emprenye ve üst yüzey işlemlerindeki başarı oranının düşük olmasının tomruğun endüstriyel kullanım alanlarını önemli ölçüde sınırlandırdığı bilinmektedir. Bu çalışma mavi renklenme zararının, tomruk işleyen orman endüstri işletmeleri üretim süreci üzerindeki etkilerini ve neden olduğu kayıpları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma, Gümüşhane ilinde Sarıçam tomruğu işleyen toplam 9 küçük ve orta ölçekli kereste üretim işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, mavi renklenme zararının boyutu tomruk toplam hacmine oranlanarak değerlendirilmiştir. Diğer yandan, inşaat ve doğrama sektörlerine yönelik üretim gerçekleştiren işletmeler arasında, mavileşme sonucu oluşan tahribat yönünden karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda, mavi renklenme tahribatında hacmen zarara maruz kalma oranının diri odun genişliği, tomruk boy ve çap değişkenlerine bağlı olmak üzere %32-84 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca, inşaat ve doğrama sektörlerine yönelik kereste üretimi yapan işletmeler arasında tomruk enine kesit yüzeyindeki mavileşmiş alan genişliği ve bozuk hacim oranı değişkenlerine göre istatistiksel düzeyde anlamlı farklılıklar bulunduğu ($p < 0,05$) tespit edilmiştir. Diğer yandan, inşaat sektörüne yönelik üretim yapan kereste işletmelerinde mavi renklenme zararının göz ardı edildiği görülmüştür. Doğrama sektörüne yönelik üretim yapan işletmelerde ise malzemenin görsel niteliklerinin iyileştirilmesi amacıyla mavileşmiş kısmın uzaklaştırıldığı, ancak bu işlem dolayısıyla ilave enerji ve işgücü maliyetlerinin oluştuğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Mavi Renklenme, Kereste Üretimi, Ekonomik Kayıp, Sarıçam Tomruk

The Impacts of Blue Stain Degradation on the Industrial Processing Properties of logs

Abstract

Blue staining leads to significant economic losses because of the changes it causes in the aesthetic characteristics and mechanical shock resistance of log, timber and materials in the usage area. On the other hand, it is known that the low success rate of impregnation and surface treatment in materials exposed to degradation considerably narrows down industrial usage areas of the logs. This study aims to determine the effects of blue stain degradation on manufacturing process of forest industry managements processing log and the losses caused by this. This research was conducted in a total of 9 small and medium sized lumber production managements processing scots pine log in Gümüşhane province. In this study, the size of the blue stain degradation was evaluated by calculating the total volume of the log. On the other hand, comparisons regarding blue stain degradation have been carried out between the managements that conduct productions intended for the construction and woodworking sectors. At the end of the study, it has been determined that the ratio of exposure to volumetric damages ranges between %32-84 depending on fresh wood width, log length and diameter variables in the blue stain degradation. Furthermore, it has been confirmed that statistically significant differences ($p < 0.05$) exist between the blue stained area in corrupted volume ratio and the cross-section horizontal to the log variables between managements manufacturing for the construction and woodworking sectors. On the other hand, it has been observed that blue stain degradation is overlooked in timber manufacturers producing for the construction sector. In the managements manufacturing for the woodworking sector, it has been identified that the blue stained part is removed to improve the visual qualities of the material, however, additional energy and workforce costs originate because of this process.

Keywords

Blue Stain, Lumber Production, Economic Loss, Scots Pine Log

1. Giriş

Dünya genelinde en yaygın bitki örtüsü konumunda bulunan, odun ve odun dışı orman ürünlerin kaynağını oluşturan ormanlar, bireysel ve toplumsal fayda meydana getiren vazgeçilmez bir kaynak durumundadır (Yıldırım ve Velioğlu

2006; Kayacan 2007). Son yıllarda hızla artan insan nüfusu, diğer kaynaklarda olduğu gibi orman ürün ve hizmetlerinde de artan ve çeşitlenen bir talep eğilimi ortaya çıkarmıştır (Baykal ve Baykal 2008; UN 2015). Orman kaynaklarının sürekliliğinin sağlanması ve tüketici taleplerinin sürekli şekilde karşılanabilmesini sağlayacak ormancılık politikaları geliştirilmesi amacıyla farklı politika süreçleri uygulanmaktadır (Türker vd. 2002; Yıldırım 2011). Diğer yandan, orman kaynaklarından elde edilen hammaddelerin işlenmesinde kullanılacak etkin ve verimli yöntemlerin bu kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltacak önemli araçlar arasında görüldüğü bilinmektedir (Çehreli 1981).

Orman kaynaklarından üretilen ağaç malzemenin rasyonel şekilde değerlendirilmesi gerekliliği, işleme süreci yanı sıra bekleme ve depolama koşullarının neden olduğu nitelik değişimi ve kalite kaybının da dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır (Zabel ve Morrell 1992; Kantay ve Köse 2009; Eroğlu vd. 2015). Ağaç kesiminden itibaren tomrukların kabuklarının soyulması ve su kaybetmeye başlaması ile birlikte ürünler pek çok zararlı etkene açık hale gelmektedir (Zabel ve Morrell 1992; Kantay ve Köse 2009). Tomruklar kesim sahaları, geçici bekletme alanları, ara depolama alanları, satış depoları (Kantay ve Köse 2009) ve nihayetinde orman ürünleri endüstrisi işletmelerinin depolarında olmak üzere farklı ortamlarda zararlı etkilere açık şekilde bekletilmektedir. Muhtemel zararların boyutu ağaç türü, bekleme süresi, iklim ve çevre koşulları ile alınan koruma tedbirlerinin etki derecesine bağlı olmak üzere değişebilmektedir (Sekendiz 1988).

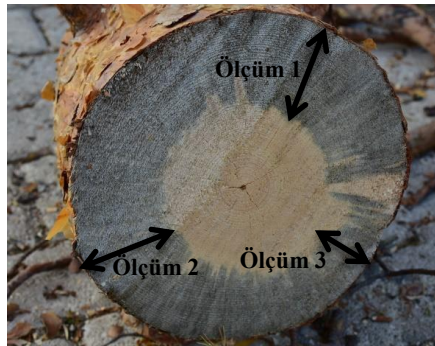
Tomrukların işleme aşamasına kadar bekletilmesi süresince mekanik, biyolojik, kimyasal veya mantar esaslı zararlar meydana gelebilmektedir. Tomruk, yarı mamul masif malzeme ve odun esaslı mamul malzemelerde zarar veren en önemli etkenlerden biri saprofit mantarlardır (Örs ve Keskin 2001). Mantarlar ağaç malzemede, diğer zararlılar için uygun besin ve yaşam ortamı oluşturmaları yanı sıra istenmeyen renk değişimleri ve çürüklüğe sebebiyet vererek tahribat yapmaktadır (Erten ve Görgün 1989).

Kesimden sonra hızlı gelişmesi ve neden olduğu ekonomik kayıplar dolayısıyla en önemli zararların başında mavi renklenme gelmektedir. Bu tahribat türü, özellikle Çam ve Melez ve daha az olmak üzere Ladin ve Gökmar gibi iğne yapraklı ağaç türlerinden üretilen malzemede etkili olmaktadır (Örs ve Keskin 2001). Mavi renklenme, maviden gri siyaha kadar farklı renk tonlarında ortaya çıkabilen ve ağaç malzemenin diri odun kısmında gelişebilen, ancak şok direnci haricinde mekanik direnç özelliklerini dikkate değer oranda azaltmayan bir tahribat türüdür (Yalınkılıç 1992). Ancak malzemenin estetik özelliklerinde meydana gelen değişim, ürünün orman ürünleri endüstrisinde nihai ürünlerin görünür kısımlarında kullanımını engellemektedir. Mavi renklenme, ağaç kesimi sonrasında tomruğun sahip olduğu nitelikler ve ekonomik değerin giderek azalmasına, orman endüstri işletmelerinde ise verimlilik kaybına sebebiyet vermekte, dolayısıyla orman kaynaklarının rasyonel kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu çalışma, kereste üretimi yapan küçük ve orta ölçekli orman ürünleri endüstrisi işletmelerinin depolarında yer alan Sarıçam tomruklarındaki mavi renklenme zararını tespit etmek ve üretilen kerestelerin kullanım amacına göre maliyet artırıcı işlem gerektirme durumunu analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

Gümüşhane ilinde Sarıçam tomruğu işleyen ve hammadde depolarında mavi renklenme zararı tespit edilen 9 adet küçük ve orta ölçekli kereste üretim işletmesi pilot çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Seçilen kereste üretim işletmelerinin 7 adedi inşaat sektörüne yönelik üretim gerçekleştirirken, 2 adedi ise doğrama sektörüne yönelik üretim yapmaktadır. Söz konusu işletmelerde, öncelikle mavi renklenmeye maruz kalmış Sarıçam tomruklarının tespiti yapılmıştır. Tespiti yapılan tomruklarda sırasıyla; boy, çap ve tomruk enine kesit yüzeyi üzerinde mavileşmiş alan genişliği ölçümü (Şekil 1) yapılmıştır. Mavileşmiş alan genişliğini belirlemek için Şekil 1'de görüldüğü gibi en az 3 ölçüm yapılarak bu ölçümlerin aritmetik ortalaması hesaplanmıştır (Komut vd. 2013).



Şekil 1: Mavileşmiş tomruk enine kesiti ve tahribat genişliği ölçümü (Foto: O. Komut)

Kereste işletmeleri bazında alınan örneklerle ilişkin bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre, 9 farklı işletmede II. sınıf olarak satın alınmış 15 adet ve III. sınıf olarak satın alınmış 28 adet olmak üzere mavi renklenmeye maruz kalmış toplam 43 adet Sarıçam tomruğu incelenmiştir.

Tablo 1: Kereste işletmelerinde incelenen tomruk sayısı ve kalite sınıfları

İşletme No	Satın Alındığı Kalite Sınıfı	Alınan Örnek Sayısı
1	3	6
2	2	3
3	3	4
4	3	3
5	3	4
6	3	4
7	3	7
8	2	7
9	2	5
Toplam		43

Araştırmada, mavi renklenmeye maruz kalmış toplam 43 adet tomruk için sağlıklı ve mavileşmiş kısım hacim değerleri denklem 1'e göre hesaplanmıştır.

$$V_{Bozuk} = \pi r_1^2 h - \pi r_2^2 h \quad (1)$$

V_{Bozuk} : Bozuk odun hacmi (m^3)

r_1 : Tomruk yarıçapı (m)

r_2 : Sağlıklı kısmın yarıçapı (m)

h : Tomruk boyu (m)

Çalışmada ulaşılan veriler, IBM SPSS (20.0) paket programı kullanılarak iki bağımsız örnek t testi ile analiz edilmiştir (Kalaycı 2010). Frekanslar, oranlar ve aritmetik ortalamaların hesaplanmasında Microsoft Office Excel 2007 programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Zarara Maruz Kalma Durumu

Çalışmada, 9 farklı işletmede üretime alınmak üzere depolarda bekleyen toplam 43 adet Sarıçam tomrukta mavi renklenme tespit edilmiştir. Tomrukların 14 adedinin 2 m, 1 adedinin 2,5 m, 27 adedinin 3 m ve 1 adedinin ise 4 m boyunda olduğu belirlenmiştir. Söz konusu tomrukların çap ortalamaları 29,28 cm olarak ölçülmüştür. Zarara maruz kalmış tomrukların enine kesit yüzeylerinde mavi renk şeridinin genişliğini tespit için yapılan ölçümlerde diri odun kısmındaki renk değişimi, inşaat sektörüne yönelik üretim yapan işletmelerde 4-10 cm arasında ölçülürken, doğrama sektörüne yönelik faaliyette bulunan işletmelerde ise 3-7 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu tomruklarda, hacmen zarara maruz kalma oranı tomruk çap ve boy değişkenlerine bağlı olmak üzere hedef pazarı inşaat sektörü olan işletmelerde %40-84, hedef pazarı doğrama olan işletmelerde ise %29-72 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Dolayısıyla, tomruk enine kesit yüzeyinde ölçülen renklenme ve hacmen renklenmeye maruz kalma yönünden hedef pazarı inşaat sektörü olan işletmelerde oluşan zararın hedef pazarı doğrama sektörü olan işletmelerle kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir.

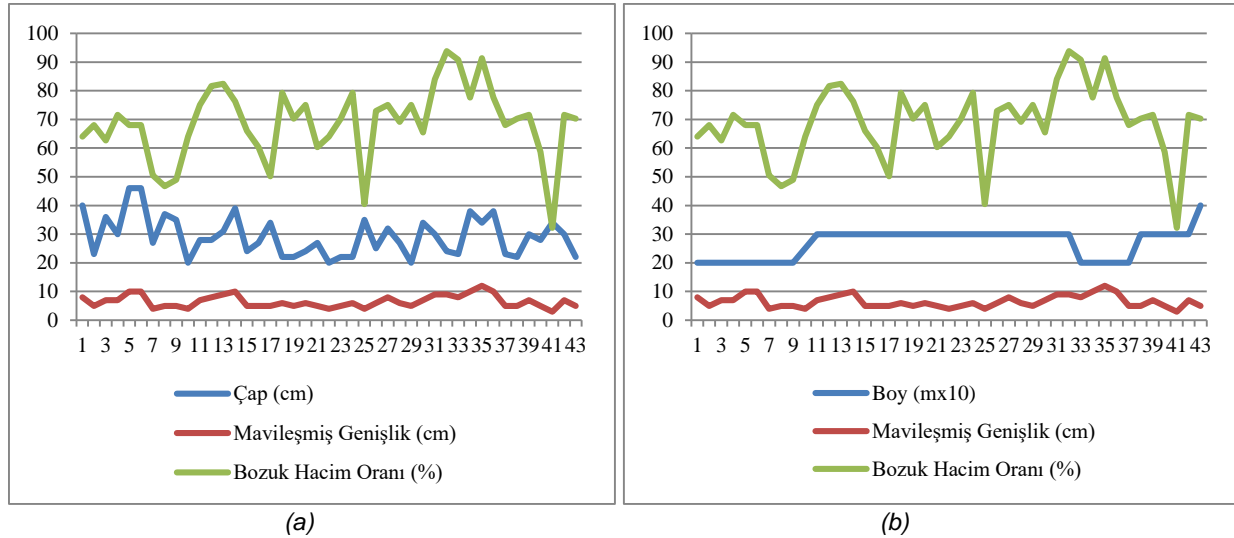
Tablo 2: Mavi renklenme tespit edilen odun emvali ve hacim özellikleri

İşletme No	Üretim Amacı	Tomruk	Çap (cm)	Boy (m)	Mavileşmiş Genişlik (cm)	Toplam Hacim (m³)	Bozuk Hacim (m³)	Bozuk Hacim Oranı (%)
1	İnşaat	1	40	2	8	0,251	0,161	64
		2	23	2	5	0,083	0,057	68
		3	36	2	7	0,204	0,128	63
		4	30	2	7	0,141	0,101	72
		5	46	2	10	0,332	0,226	68
		6	46	2	10	0,332	0,226	68
2		7	27	2	4	0,115	0,058	50
		8	37	2	5	0,215	0,101	47
		9	35	2	5	0,192	0,094	49
3		10	20	2,5	4	0,079	0,050	64
		11	28	3	7	0,185	0,139	75
		12	28	3	8	0,185	0,151	82
		13	31	3	9	0,226	0,187	82
4		14	39	3	10	0,358	0,273	76
		15	24	3	5	0,136	0,090	66
		16	27	3	5	0,172	0,104	60

Tablo 2'nin devamı

İşletme No	Üretim Amacı	Tomruk	Çap (cm)	Boy (m)	Mavileşmiş Genişlik (cm)	Toplam Hacim (m³)	Bozuk Hacim (m³)	Bozuk Hacim Oranı (%)
5	İnşaat	17	34	3	5	0,272	0,137	50
		18	22	3	6	0,114	0,090	79
		19	22	3	5	0,114	0,080	70
		20	24	3	6	0,136	0,102	75
6		21	27	3	5	0,172	0,104	60
		22	20	3	4	0,094	0,060	64
		23	22	3	5	0,114	0,080	70
		24	22	3	6	0,114	0,090	79
7		25	35	3	4	0,289	0,117	40
		26	25	3	6	0,147	0,107	73
		27	32	3	8	0,241	0,181	75
		28	27	3	6	0,172	0,119	69
		29	20	3	5	0,094	0,071	75
		30	34	3	7	0,272	0,178	65
		31	30	3	9	0,212	0,178	84
8	Doğrama	32	24	3	5	0,136	0,090	66
		33	23	2	4	0,083	0,048	57
		34	38	2	3	0,227	0,066	29
		35	34	2	5	0,182	0,091	50
		36	38	2	3	0,227	0,066	29
		37	23	2	5	0,083	0,057	68
		38	22	3	5	0,114	0,080	70
		39	30	3	3	0,212	0,076	36
9		40	28	3	5	0,185	0,108	59
		41	34	3	3	0,272	0,088	32
		42	30	3	7	0,212	0,152	72
		43	22	4	5	0,152	0,107	70

Zarara maruz kalmış tomruklarda, tomruk çapı, mavileşmiş alan genişliği ve bozuk hacim oranı arasında doğrusal bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 2(a)). Ancak, renklenmeye maruz kalmış alan genişliğinin, çapı nispeten daha düşük olan tomruk grubunda daha yüksek düzeyde gerçekleştiği belirlenmiştir (Şekil 2 (b)). Tomruk çap ve boy değişiminin mavi renklenmiş alan üzerindeki söz konusu etkilerinin, ağaç yaşının ilerlemesiyle öz odunu genişliğinin artması (Örs ve Keskin 2001), dolayısıyla diri odun genişliğinin azalmasına bağlı olduğu söylenebilir. Diğer yandan, mavi renklenme zararına maruz kalma oranının tomrukların açık hava koşullarında bekletilme sürelerine bağlı olarak artış gösterdiği bilinmektedir (Topçuoğlu 1975; Erten ve Görgün 1989).



Şekil 2: (a) Tomruk çapı, mavileşmiş alan ve bozuk hacim ilişkisi, (b) Tomruk boyu, mavileşmiş alan ve bozuk hacim ilişkisi

3.2. Hedef Pazar Değişkenine Göre Renklenme Zararı

Araştırmada, depolarındaki Sarıçam tomruklarda mavi renklenme tespit edilen işletmelerin 7 adedinin genel itibarıyla inşaat işlerinde, 2 adet işletmenin ise ahşap doğrama işlerinde kullanılmak üzere kereste üretimi gerçekleştirdiği anlaşılmıştır (Tablo 3).

İnşaat sektörü için üretim yapan işletmelerde zarara maruz kalmış tomruklar için ortalama çap 29,45 cm ve tomruk enine kesit yüzeyindeki mavileşmiş alan genişliği ortalaması 6,32 cm olarak ölçülmüştür. Doğrama sektörüne yarı mamul madde üretimini amaçlayan işletmelerde ise zarar görmüş tomrukların ortalama çapı 28,83 cm, mavileşmiş alan genişliği ortalaması 4,17 cm olarak ölçülmüştür. Zarar görmüş tomruk hacminin toplam tomruk hacmine oranı ile elde edilen ve inşaat sektörüne yönelik faaliyet gösteren işletmelerde %67 olarak tespit edilen bu değer doğrama sektörüne yönelik faaliyet gösteren işletmelerde %59 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3: Hedef pazarlarına göre işletmelerin hammadde deposundaki mavi renklenme tahribat bulguları

Hedef Pazar	İşletme Sayısı	Örnek Tomruk Miktarı (Adet)	Tomruk Çapı Ort. (cm)	Mavileşmiş Alan Genişliği Ort. (cm)	Bozuk Hacim Oranı Ort. (%)
İnşaat	7	31	29,45	6,32	67
Doğrama	2	12	28,83	4,17	59

İşletme hedef pazarı değişkenine göre, ortalama mavileşmiş alan genişliği ve bozuk hacim oranı değerleri arasındaki farklılığın istatistiksel düzeyde anlamlı olduğu ($p < 0,05$) tespit edilmiştir (Tablo 4). Buna göre, doğrama sektörüne yönelik üretim gerçekleştiren işletmelerin hammadde depolarında bulunan Sarıçam tomruklarında mavi renklenme zararının daha düşük oranda gözlemlendiği, dolayısıyla bozuk hacim oranları yönünde de daha düşük oranlara sahip olduğu görülmüştür. Diğer yandan, sahada yapılan gözlemlerde ve işletme yetkilileri ile yapılan görüşmelerde, inşaat imalat sektörüne yönelik çalışan kereste işletmelerinin depolarındaki hammadde miktarının ve tomrukların depoda bekleme sürelerinin daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Bu bulgular, iğne yapraklı ağaç tomruklarının açık hava koşullarında bekletilmesi sonucu mantar tahribatının hızlı gelişeceği yönündeki literatür bilgilerine (Topçuoğlu 1975; Erten ve Önal 1985) benzerlik göstermektedir.

Tablo 4: Hedef pazar değişkenine göre tahribat boyutu farklılığını tespiti yönelik t-testi sonuçları

	Hedef Pazar	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Mavileşmiş Alan Genişliği	İnşaat	31	6,3226	1,86882	3,254	41	0,002*
	Doğrama	12	4,4167	1,24011			
Bozuk Hacim Oranı	İnşaat	31	67,1613	10,99423	3,173	41	0,003*
	Doğrama	12	53,1667	17,25653			

($p < 0,05$ olarak alınmıştır)

3.3. İşleme ve Sınıflandırma Süreci

Araştırmanın yapıldığı işletmelerde, tomruktan keresteye biçme aşamasında arabalı şerit testere makineleri kullanılmaktadır. İnşaat sektörü için yapılan üretimlerde, iş akışında herhangi değişiklik yapılmadan ve ilave başka bir işleme ihtiyaç duyulmaksızın üretim sürecinin devam ettiği gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen üretim süreci ve elde edilen ürün Şekil 3’de görülmektedir. İnşaat sektöründe, kullanılan ağaç malzemenin mavi renklenmeye maruz kalmış olmasının önemsenmemesi dolayısıyla renk değişikliği bulunan kısımların uzaklaştırılması için herhangi bir işlem uygulanmaması ekonomik kayıpların oluşmasını önlemektedir. Mavi renklenmenin görüldüğü Çam diri odununda özgül ağırlık değerinde %1-2 oranında, eğilme ve çarpma direnci değerlerinde %1-5 oranında ve sertlikte ise %15-30 oranında azalma görüldüğü ve özellikle yapı iskelesi gibi şok direnci gerektiren yerlerde kullanılmaması gerektiği bildirilmektedir (Yalınkılıç 1992).

Diğer taraftan, estetik özelliklerin önemli olduğu doğrama sektöründe ise mavi renklenmiş kısımların temizlenmesi için ilave olarak çoklu dilme veya yan alma makinesinde tekrar işleme alındığı tespit edilmiştir. Malkoçoğlu ve Çakmak (2016), mobilya ve doğrama endüstrisinde kullanılacak kereste kalite sınıfı belirlenirken ürünün kullanım ve imalat özellikleri, direnç yeterlilikleri ve estetik özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini bildirmiştir. Üretilcek nihai ürünün estetik gereksinimlerinin sağlanabilmesi için mavi renklenmeye maruz kalmış kerestelerin ilave işleme tabi tutulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ancak bu süreç tomruklardaki zayıflık oranıyla birlikte işgücü ve enerji giderlerini de artırmaktadır.

Erten ve Önal (1985), Çam ve Gökmar gibi iğne yapraklı ağaç türlerinde herhangi bir zarara maruz kalmamış tomruklardan I. sınıf ve II. sınıf kereste üretilebilmesi mümkün iken mavi renklenme gibi zararlar sonucunda ürün kalite sınıfının III ve IV sınıfa kadar düştüğünü bildirmiştir.



Şekil 3: Üretim süreci ve mavileşmiş kereste (Foto: O. Komut)

4. Sonuçlar

Herhangi bir koruma tedbiri alınmadığı sürece, iğne yapraklı ağaçların kesimden itibaren hızlı bir şekilde çevre, iklim ve depolama koşulları gibi pek çok etkene bağlı olmak üzere çatlama, böcek tahribatı, renk değişikliği ve çürümeye maruz kaldığı açıktır. Hızlı gelişmesi, tomruk, kereste ve işlenmiş üründe gelişme potansiyeli taşıması, şok direncini dikkate değer oranda azaltması ve görsel nitelikleri değiştirmesi bakımından mavi renklenme, en önemli zararlardan biridir.

Tomruk aşamasında meydana gelen mavi renklenmenin toplam tomruk hacminin ortalama %63'üne kadar tahribat yapabildiği görülmüştür. Tahribatın oransal büyüklüğü tomruk diri odun genişliği, boy ve çapına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Diğer yandan, farklı kullanım amaçları için kereste üretimi gerçekleştiren işletmeler arasında tedarik edilen hammadde kalite sınıfı, tomruk depolama koşulları, tomrukların depolarda bekleme süresi gibi değişkenlere bağlı olmak üzere tomrukların mavi renklenme tahribatından etkilenme durumu değişiklik göstermektedir. Benzer şekilde, renk değişiminin neden olduğu kalite sınıfı değişimi ve mavileşmiş kısımların uzaklaştırılması için katlanılacak ilave işgücü kullanımı ve enerji harcamaları dolayısıyla ortaya çıkacak ekonomik kayıplar, işletmeler bazında kerestelerin kullanım amacına göre farklılık arz etmektedir.

Çalışmada ulaşılan bulgular ışığında, estetik niteliklerin önem taşımadığı yapı sektöründe mavi renklenmeye maruz kalmış ağaç malzemenin kullanımıyla ilgili herhangi bir kısıtlamaya gidilmediği ve bu tahribatın mekanik direnç özellikleri üzerindeki etkisinin göz ardı edildiği görülmektedir.

Mavi renklenme zararının neden olduğu ekonomik kayıpların azaltılabilmesi için bekleme sürelerini kısaltacak üretim planları ve satış yöntemlerinin benimsenmesi ve depolama koşullarının iyileştirilmesi gereklidir. Diğer yandan, inşaat sektöründe güvenli iş ortamı oluşturabilmesi için şok direnci gerektiren alanlarda mavi renklenmeye maruz kalmış ağaç malzeme kullanımından kaçınılmalıdır.

Teşekkür

Bu araştırma III. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu'nda (10-12 Mayıs 2018 Artvin) sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Bildirinin tam metnini, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi'nin ENFİTO 2018 özel sayısında yayınlanmak üzere seçen sempozyum bilim kuruluna teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Baykal H., Baykal T., (2008), *Küreselleşen dünyada çevre sorunları*, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(9), 1-17.
- Çehrelî T.H., (1981), *Yönlendirilmiş yongalı levhaların üretimi, teknolojik özellikleri ve kullanma yerleri*, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 4(1), 98-120.
- Eroğlu H., Öztürk A., Yılmaz R., Demirci U., (2015), *Bölmeden çıkarmadan kaynaklanan fiziksel zararların tomruk satış fiyatlarına etkisi*, Üretim İşlerinde Hassas Ormanlık Sempozyumu, 4-6 Haziran 2015, Çankırı, ss.193-200.
- Erten A.P., Görgün H., (1989), *Gökna (Abies Mill) ve Çam (Pinus L.) tomruklarının biçmeden önce bekleme sürelerinin elde edilecek kereste randımanına etkilerinin araştırılması*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:208, Ankara.
- Erten P., Önal S., (1985), *Önemli bazı ağaç türleri tomruklarının çeşitli kimyasal maddelerle korunmasına ilişkin araştırmalar*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 151, Ankara.
- Kalaycı Ş., (2010), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara.
- Kantay R., Köse C., (2009), *Orman işletme depoları ve depolama teknikleri*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 59 (1), 75-92.

- Kayacan B., (2007), *Ulusal ekonomide ormancılık sektörü: tanımsal girdi-çıktı analizi bulguları*, Milli Prodüktivite Merkezi Verimlilik Dergisi, 2007(1): 147-176.
- Komut O., İmamoğlu S., Öztürk A., (2013), *Sarıçam tomruklarında mavi renklenme zararı ve satış fiyatı üzerine etkileri*, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 14(2), 283-291.
- Malkoçoğlu A., Çakmak A., (2016), *Mobilya ve doğrama endüstrisinde kereste kalite standartları seçimi*, Mobilya Dekorasyon Dergisi, 134(1), 36-48.
- Örs Y., Keskin H., (2001), *Ağaç Malzeme Bilgisi*, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı KOSGEB Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı, Kale Matbaacılık Ofset, Ankara, Türkiye, 183ss.
- Sekendiz O.A., (1988), *Doğu Karadeniz bölümünde ormanda, orman içi istif yerlerinde bekletilen emval ile kırsal kesimde, koruyucu önlemler alınmadan kullanılan malzemede görülen önemli zararlılar ve zarar oranı ile alınması gerekli önlemler*, MPM Yayınları No:338, Ahşap Malzemenin Korunması, Ankara, ss.39-50.
- Topçuoğlu M., (1975), *Gökmar ve Çam tomruklarının uzun boylu ve kabuklu istihsalinin memleketimiz koşullarında sağlayacağı fayda ve ortaya çıkaracağı problemler üzerine araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:66, Ankara.
- Türker M.F., Öztürk A., Pak M., (2002), *Türkiye Ormancılık Sektöründe Amaç ve Strateji Konusuna Makro ve Mikro Planlar Çerçevesinde Genel Bir Yaklaşım*, MPM Verimlilik Dergisi, 2002/2, 153-172.
- UN, (2015), *Report of the world commission on environment and development: Our common future*, Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427, <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>, [Erişim 20 Mart 2018].
- Yalınkılıç M.K., (1992), *Odun zararlıları ders notu*, KTÜ, Orman Fakültesi, Trabzon, ss.258.
- Yıldırım H.T., (2011), *Türkiye'de orman işletme müdürlüklerinin odun üretimine yönelik görüşleri*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 61(2), 67-84.
- Yıldırım H.T., Velioglu N., (2006), *Sürdürülebilir orman yönetiminde kriter ve göstergelerin irdelenmesi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri:B, Cilt:56, Sayı:1, 129-140.
- Zabel R.A., Morrell J.J., (1992), *Wood microbiology*, Academic Press, Inc., New York, USA, 476ss.